



Energie- und Oberschwingungsanalysator

Modell PQ3350



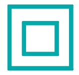
EN 61010-2-032

CAT III 600V
Verschmutzungsgrad 2

Beschreibung der Symbole:

 Vorsicht: Mitgelieferte Bedienungsanleitung beachten.

 Vorsicht: Stromschlaggefahr

 Doppelisolierung

Überspannungskategorie III (CAT III): Gerät als Bestandteil in festen Installationen.

WARNUNG: Bei Benutzung des Geräts auf vom Hersteller nicht vorgeschriebene Art und Weise, können Schutzmaßnahmen der Stromzange beeinträchtigt werden.

 **<u>Bitte lesen Sie folgende Anweisungen vor der Nutzung</u>**

1. Verwenden Sie das Messgerät keinesfalls in feuchter oder staubiger Umgebung.
2. Verwenden Sie das Messgerät niemals in Gegenwart von entflammbaren oder explosiven Gasen.
3. Vermeiden Sie Kontakt mit freigelegten Metallteilen oder nicht verwendeten Buchsen.
4. Während der Bedienung ist die Verwendung von Gummihandschuhen zu empfehlen.
5. Bedienen Sie das Gerät nicht oberhalb von AC 500 V (Phase zu Neutralleiter) oder AC 600 V (Phase zu Phase).
6. Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn es Störungen aufweist.

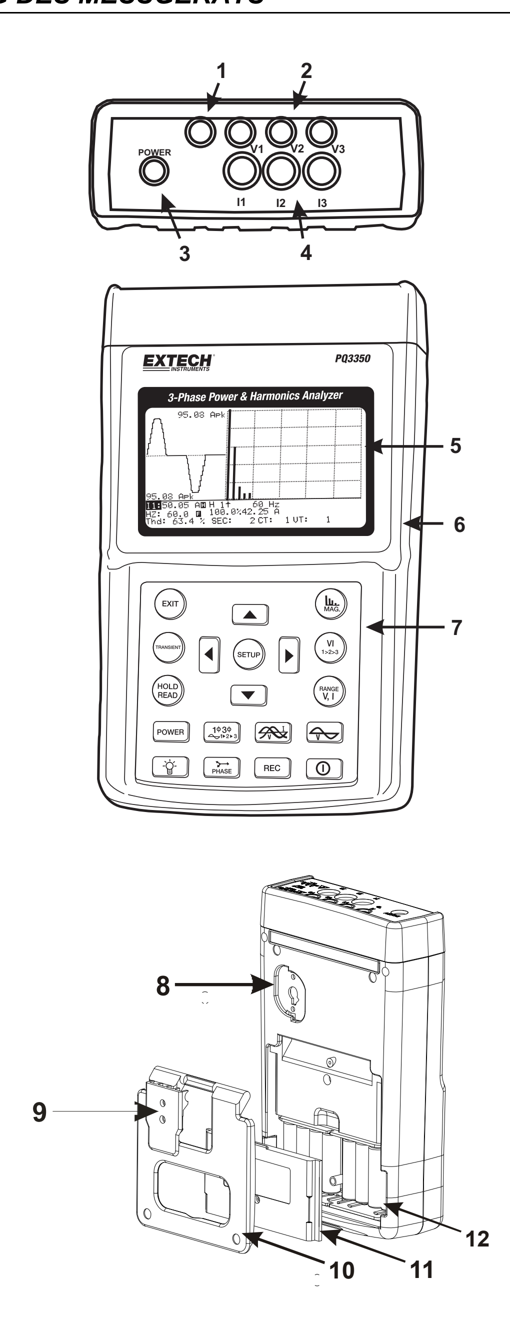
 **Verwenden Sie die flexiblen Messfühler erst nach dem Lesen der folgenden Anweisungen.**

1. Verbinden Sie die flexiblen Messfühler nur dann am freiliegenden Stromleiter mit einer Spannung von 30 V bis 600 V, wenn Sie Hochspannungs-Schutzkleidung sowie –Handschuhe tragen.
2. Überprüfen Sie die Messfühler vor jeder Nutzung auf mögliche Schäden. Verwenden Sie keinesfalls flexible Messfühler, die Schäden aufweisen.
3. Verwenden Sie die flexiblen Messfühler nicht an Stromnetzen, die mit mehr als 600 V in der Installationskategorie III bewertet sind.

Inhaltsverzeichnis

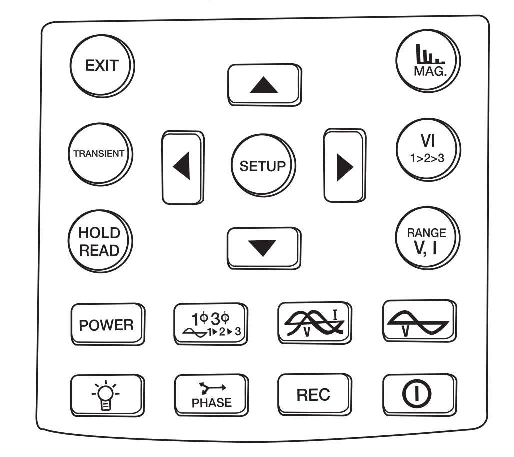
FUNKTIONEN

- Analyse für 3P4W, 3P3W, 1P2W und 1P3W
- Echt-Effektivwert (True RMS) (V_{123} und I_{123})
- Wirkleistung (W, KW, MW, GW)
- Schein- und Blindleistung (KVA, KVAR)
- Leistungsfaktor (PF), Phasenwinkel (Φ)
- Energie (WH, KWH, KVARH, PFH)
- Strommessung von 0,1mA bis 3000A, geeignet zur Analyse des Standby-Stromverbrauchs der IT-Abteilung bis zur Höchstleistung einer Anlage
- Anzeige von 35 Parametern in einem Fenster (3P4W)
- Programmierbares CT (1 bis 600) und PT (1 bis 3000) Übersetzungsverhältnis
- Anzeige überlappender Wellenformen von Spannung und Strom
- Höchstleistung (MD KW, MW, KVA, MVA) mit programmierbarer Periode
- Oberwellen-Analyse (V_{123} und I_{123}) bis zur 99. Ordnung
- Anzeige von 50 Oberwellen mit Wellenform in einem Fenster
- Anzeige von Wellenformen mit Spitzenwerten (1024 Messungen / Periode)
- Analyse des Gesamtklirrfaktors (THD-F)
- Graphisches Phasen-Diagramm mit Dreiphasen-System-Parametern
- Erfassung von 28 Transienten-Ereignissen (Zeit + Durchlauf) mit programmierbarem Grenzwert (%)
- Angabe von Einbruch (DIP), Anstieg (SWELL) und Unterbrechung (OUTAGE) bei Transienten-Ereignissen
- Dreiphasen-Spannung oder -Strom bei unsymmetrischer Übertragung (VUR, IUR)
- Dreiphasen-Spannung oder –Strom bei unsymmetrischem Faktor (d0%, d2%)
- Errechnung der unsymmetrischen Stromstärke durch Nullleiter (In)
- 512K Speicher mit programmierbaren Intervallen (Abtastdauer zwischen 2 und 6000 Sekunden, Messdatenerfassungs-Dauer von 4,7 Stunden bis zu 1180 Tage für ein 3P4W System)
- Ausgabe von Wellenformen, Leistungsparametern und Oberwellen auf Abruf
- Großer Punktmatrix LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Optisch isolierte RS-232C Schnittstelle


1
2
POWER
V1
V2
V3
I1
I2
I3
3
4
EXTECH INSTRUMENTS
PQ3350
3-Phase Power & Harmonics Analyzer
5
6
EXIT
MAG.
7
TRANSIENT
SETUP
VI
HOLD READ
RANGE V, I
POWER
PHASE
REC
8
9
10
11
12

Beschreibung der Bedienoberfläche

1. Eingangsbuchse für den Nullleiter (Spannung)
2. Spannung-Eingangsbuchsen für jede Phase (V1, V2, V3)
3. Externe DC-Eingangsbuchse (Der AC Adapter muss auf 600 V begrenzt sein)
4. Strom-Eingangsbuchsen für jede Phase (I1, I2, I3)
5. LCD-Display
6. Anzeige von SEC., CT, VT und SETUP auf dem LCD-Display
7. Tasten
8. RS-232C Anschluss
9. Stativhalterung
10. Stativ
11. Batterieabdeckung
12. Batteriefach





Betätigen Sie diese Taste zum Verlassen des Transientenerfassungs-Modus oder zum Verlassen des SETUP-Menüs.



Betätigen Sie diese Taste zum Ausführen der Transientenerfassung.



Betätigen Sie diese Taste zum Festhalten des angezeigten Messwerts auf dem LCD-Display. Erneutes Betätigen gibt den Messwert wieder frei.



Betätigen Sie diese Taste zum Starten der Oberwellenmessung in Absolutwerten.



Betätigen Sie diese Taste zur Auswahl von V1, I1, V2, I2, V3 oder I3 für die Oberwellen-Analyse.



Betätigen Sie diese Taste zur Auswahl des Spannungs- oder Strom-Eingangsbereichs.



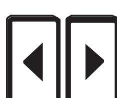
Betätigen Sie diese Taste zum Aufrufen des Hauptmenüs (auch zum Navigieren durch die Menüpunkte).

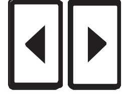


Betätigen Sie diese Taste zum Erhöhen des Wertes um eine Stelle. Halten Sie die Taste für zwei Sekunden oder länger gedrückt, um die Zunahme zu beschleunigen.



Betätigen Sie diese Taste zum Verringem des Wertes um eine Stelle.





Verwenden Sie diese Tasten innerhalb des Oberwellen-Analyse-Modus zum Bewegen des Cursors nach links oder rechts.



Betätigen Sie diese Taste zum Aktivieren der Messdatenerfassung. Emeutes Betätigen beendet die Datenaufzeichnung. Die Abtastdauer wird im LCD-Display oberhalb des Symbols SEC angezeigt



Betätigen Sie innerhalb des Strom-Modus diese Taste, um die Phase anzuzeigen. Betätigen Sie innerhalb des Oberwellen-Analyse-Modus diese Taste, um anstelle des Absolutwerts den Phasenwinkel anzuzeigen.



Betätigen Sie diese Taste zum Ein- oder Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.



Betätigen Sie diese Taste zum Starten der Strommessung.



Betätigen Sie diese Taste zum Anzeigen der Wellenfomen für Spannung und Strom.



Betätigen Sie diese Taste zum ausschließlichen Anzeigen der Wellenform für Spannung.



Betätigen Sie innerhalb des Strom-Modus diese Taste zur Auswahl des geeigneten Systems (3P4W, 3P3W, 1P2W oder 1P3W). Innerhalb des Wellenform-Modus, betätigen Sie diese Taste zur Auswahl von (V1, I1), (V2, I2) oder (V3, I3).

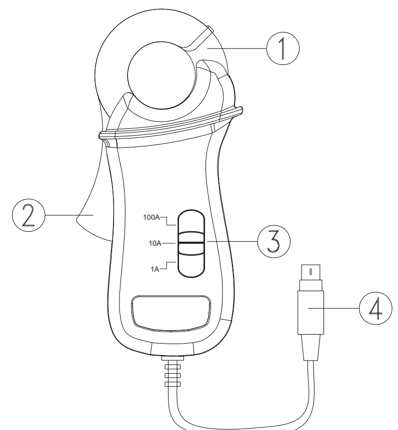


Betätigen Sie diese Taste zum Ein- oder Ausschalten des Messgeräts.

Strom-Messzange (100 A)

WARNUNG: Alle Strom-Messfühler, die an das Stromanalyse-Messgerät angeschlossen werden, müssen bezüglich Modell und Messbereichsauswahl dem Messgerät entsprechen. Eine Vermischung von Modellen und verschiedenen Auswahlbereichen führt zu fehlerhaften Messergebnissen.

1. Messzange
2. Abzugshebel
3. Messbereichsauswahl
4. 6-Pin Mini DIN-Anschlussstecker

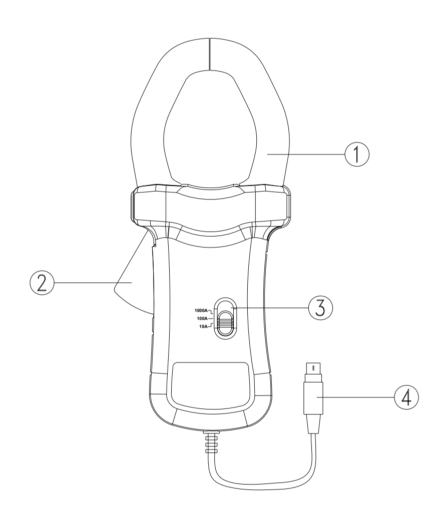


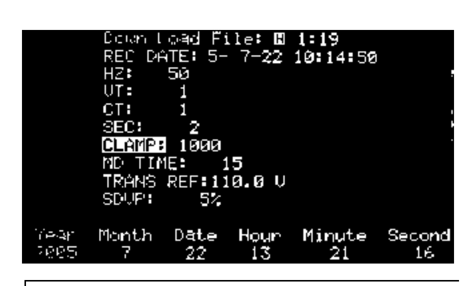


HINWEIS: Zur Auswahl der 100 A Strom-Messzange, betätigen Sie die Taste SETUP und wählen Sie CLAMP. Wenn CLAMP auf „invers“ geschaltet ist, stellen Sie mithilfe der Taste ▲ oder ▼ den Wert 100 ein.

Strom-Messzange (1000A)

1. Messzange
2. Abzugshebel
3. Messbereichsauswahl
4. 6-Pin Mini DIN-Anschlussstecker

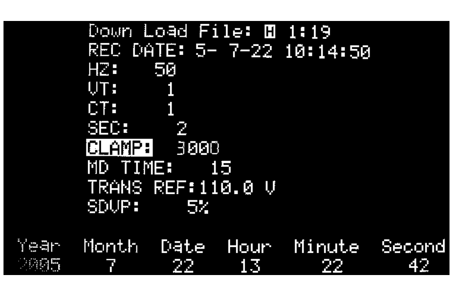


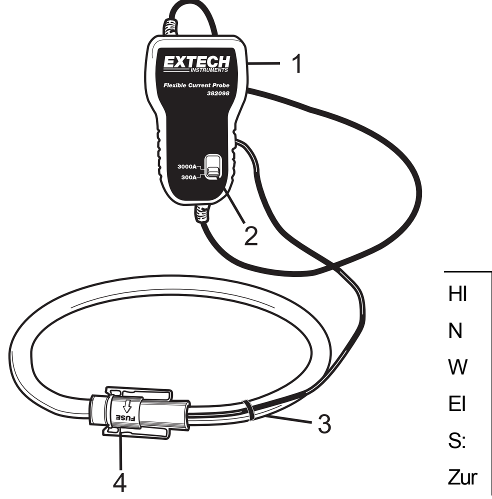


HINWEIS: Zur Auswahl der 1000A Strom-Messzange, betätigen Sie die Taste SETUP und wählen Sie CLAMP. Wenn CLAMP auf „invers“ geschaltet ist, stellen Sie mithilfe der Taste ▲ oder ▼ den Wert 1000 ein.

Flexibler Strom-Messfühler (3000 A oder 1200 A)

1. Kontrollfeld
2. Auswahlschalter Leistungsbereich
3. Flexible Schleife
4. Anschlussverbindung



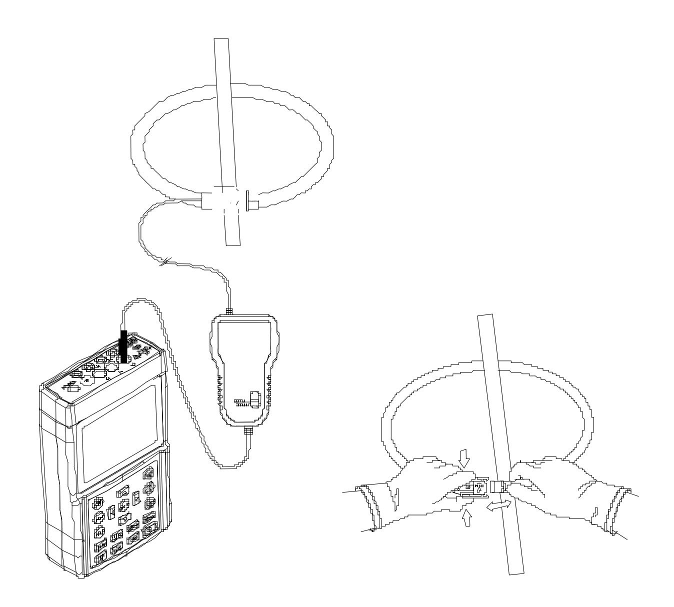


HINWEIS: Zur Auswahl des 3000A Strom-Messfühlers, betätigen Sie die Taste SETUP und wählen Sie CLAMP. Wenn CLAMP auf „invers“ geschaltet ist, stellen Sie mithilfe der Taste ▲ oder ▼ den Wert 3000 ein.

HINWEIS: Zur Auswahl des 1200A Strom-Messfühlers betätigen Sie die Taste SETUP und wählen Sie CLAMP. Wenn CLAMP auf „invers“ geschaltet ist, stellen Sie mithilfe der Taste ▲ oder ▼ den Wert 1200 ein.

WARNUNG: Alle Strom-Messfühler, die an das Stromanalyse-Messgerät angeschlossen werden, müssen bezüglich Modell und Messbereichsauswahl dem Messgerät entsprechen. Eine Vermischung von Modellen und verschiedenen Auswahlbereichen führt zu fehlerhaften Messergebnissen.

HINWEIS: Lassen Sie beim Anschließen flexibler Messfühler besondere Vorsicht walten.

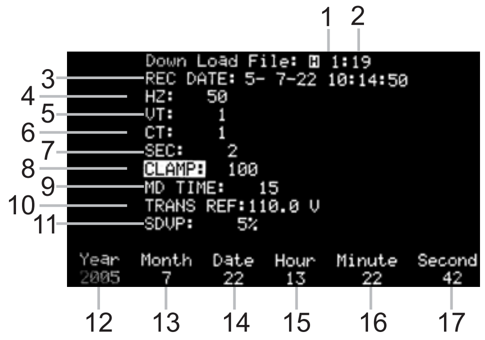


1. Verbinden Sie den flexiblen Messfühler um den Stromleiter.
2. Achten Sie darauf, dass die Stromflussrichtung der Pfeilmarkierung auf dem Messfühler-Anschlussstück entspricht. Wenn der flexible Messfühler mit korrekter Ausrichtung angeschlossen ist, wird die richtige Phase im Oszillator angezeigt.
3. Halten Sie das Messfühler-Anschlussstück mindestens 25 mm entfernt vom Stromleiter.

WARNUNG: Tragen Sie während der Messung stets geeignete Handschuhe.

HINWEIS: Wählen Sie den korrekten Messfühler (CLAMP) innerhalb des SETUP-Menüs aus. Nach Anschluss des Strom-Messfühlers an den Stromanalysator, wird das Messgerät den ausgewählten Bereich automatisch erkennen.
HINWEIS: Stellen Sie die korrekte Frequenz (Hz) innerhalb des SETUP-Menüs ein.

Inbetriebnahme



a. Betätigen Sie die Taste SETUP zum Aufrufen des Setup-Fensters. Betätigen Sie erneut SETUP, um ein Objekt für die Einstellung auszuwählen (das ausgewählte Objekt wird „invers“ angezeigt). Nach Auswahl des Objekts, betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zum Einstellen des gewünschten Wertes.

1. Nach Abschluss der Einstellungen, betätigen Sie die Taste EXIT zum Verlassen des Setup-Modus.

   Auswahl der Daten zum Herunterladen:

   P bedeutet Macht-Daten.

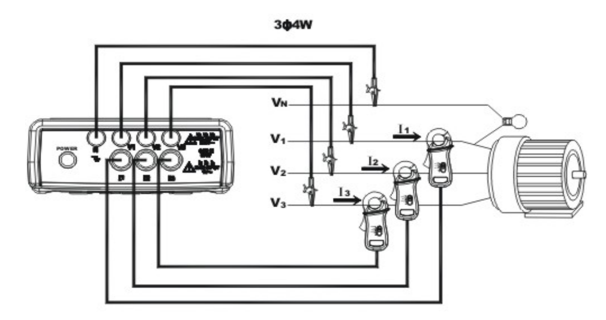
   H bedeutet Harmonischen Daten.

   H invers bedeutet Hardcopy Bildschirmdaten (siehe Hardcopy Abschnitt für Beispiele)

   (um die Hardcopy-Daten anzuzeigen, drücken Sie die Taste HOLD. Presse HOLD-Taste erneut, Ausfahrt).

2. Anzeige der insgesamt aufgezeichneten Daten im Analysator: max. 85 Datensätze.
3. **REC DATE:** Anzeige des Aufzeichnungsbeginn ab der 1. heruntergeladenen Datei.
4. **Hz:** Einstellen der Frequenz (50, 60 oder AUTO) des Systems.
5. **PT:** Einstellen des PT-Wertes (Spannungswandler).
6. **CT: :** Einstellen des CT-Wertes (Stromwandler).
7. **SEC: :** Einstellen der Intervallsekunden von aufgezeichneten Messdaten.
8. **CLAMP:** Einstellen des ausgewählten Messfühlers (100 A, 1000 A oder 3000 A).
9. **MD TIME:** Einstellen der Zeit für Höchstleistung (1~60 Minuten).
10. **TRANS REF:** Einstellen der Einschwingungs-Spannung (welche automatisch im Einklang mit PT verändert wird).
11. **SDVP:** Einstellen der oberen und unteren %-Grenzwerte der Einschwingungs-Spannungserfassung.
12. **YEAR:** Einstellen des Jahres in der Kalenderuhr.
13. **MONTH:** Einstellen des Monats in der Kalenderuhr.
14. **DATE:** Einstellen des Datums in der Kalenderuhr.
15. **HOUR:** Einstellen der Stunde in der Kalenderuhr.
16. **MINUTE:** Einstellen der Minute in der Kalenderuhr.
17. **SECOND:** Sekunden können nur angezeigt werden (der Wert kann nicht programmiert werden).
18. Alle löschen Datenspeicher aus dem Gerät: Halten Sie die REC-Taste und drehen Sie das Gerät ein.

Netzqualität eines Dreiphasen-Vierleiter-Systems (3P4W)



Schalten Sie das Messgerät ein. Betätigen Sie die Tasten POWER und 1Φ3Φ zur Auswahl des 3P4W Systems. Der Systemtyp wird in der unteren linken Hälfte des LCD-Displays angezeigt.

a. Verbinden Sie die vier Messleitungen mit den Spannungsbuchsen V1, V2, V3 und V_N (Neutral) des Systems.
b. Verbinden Sie die Messleitungen mit L1, L2, und L3 des 3P4W Systems.
c. Verbinden Sie die drei Messfühler mit den Stromanalyse-Eingangsbuchsen I1, I2 und I3.
d. Bringen Sie die Anschlussklemmen an L1, L2 und L3 des 3P4W Systems an. Achten Sie darauf, dass der Strom von vorne nach hinten durch den Messfühler fließt.
e. Alle Systemparameter werden im LCD-Display angezeigt.

```
V12:381.6 V   V1:219.9 V   I1:799.1mA
V23:381.1 V   V2:219.9 V   I2:800.1mA
V31:379.1 V   V3:219.5 V   I3:800.7mA

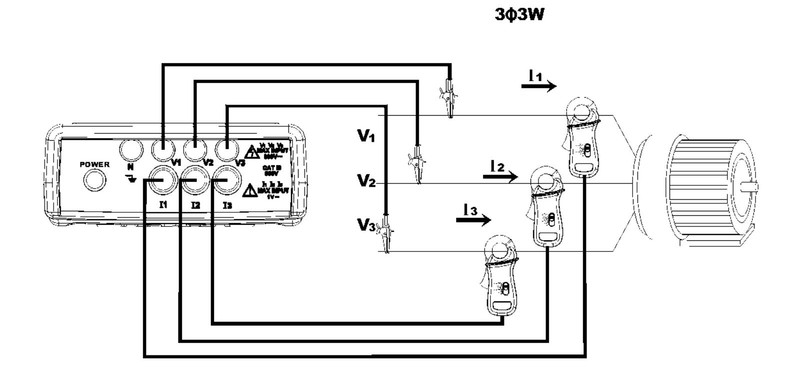
P1: 156.5 W   S1: 175.7 VA Q1:- 79.8 VAR
P2: 154.0 W   S2: 175.9 VA Q2:- 84.9 VAR
P3: 153.8 W   S3: 175.7 VA Q3:- 84.9 VAR

PΣ: 464.4 W   SΣ: 527.1 VA QΣ:-249.4 VAR
PFΣ: 0.88 PF1: 0.89 PF2: 0.87 PF3: 0.87
PFH: 0.88 φ1:- 26.9° φ2:- 29.0° φ3:- 29.0°

WH:127.7 WH   SH:144.8 VAH  QH: 68.2 VARH
HZ: 50.0 F    MD:436.5 VA   MD:385.1 W -15
3φ4W         SEC:    2 CT:    1 VT:    1
```

Für eine Beschreibung der einzelnen Parameter lesen Sie bitte unter Abschnitt XIV. BEZEICHNUNGEN nach.

Netzqualität eines Dreiphasen-Dreileiter-Systems (3P3W)



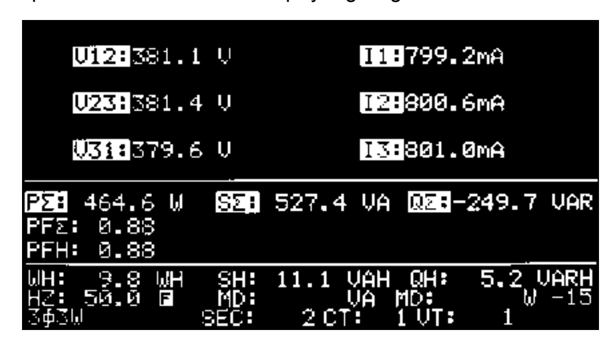
a. Schalten Sie das Messgerät ein. Betätigen Sie die Tasten POWER und 1Φ3Φ zur Auswahl des 3P3W Systems. Der Systemtyp wird in der unteren rechten Hälfte des LCD-Displays angezeigt.

b. Verbinden Sie die vier Messleitungen mit den Spannungsbuchsen L1, L2, und L3 des Systems.

c. Verbinden Sie die drei Messfühler mit den Stromanalyse-Eingangsbuchsen I1, I2 und I3.

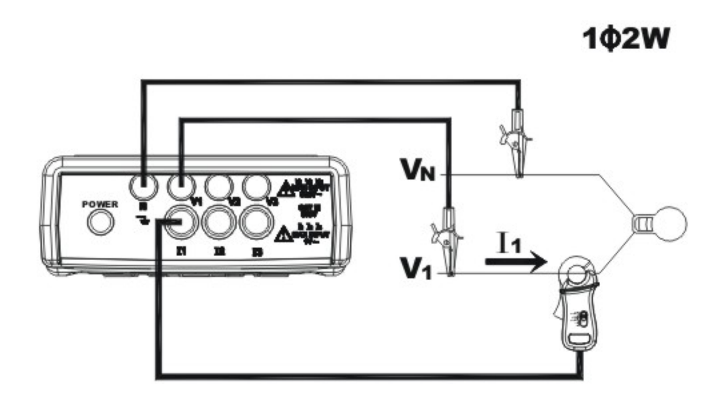
d. Bringen Sie die Anschlussklemmen an L1, L2 und L3 an. Achten Sie darauf, dass der Strom von vorne nach hinten durch den Messfühler fließt.

e. Alle Systemparameter werden im LCD-Display angezeigt.



Für eine Beschreibung der einzelnen Parameter lesen Sie bitte unter Abschnitt XIV. BEZEICHNUNGEN nach.

Netzqualität eines Einphasen-Zweileiter-Systems (1P2W)



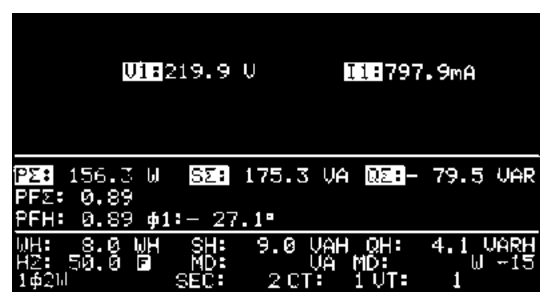
a. Betätigen Sie die Tasten POWER und 1Φ3Φ zur Auswahl des 1P2W Systems. Der Systemtyp wird in der unteren rechten Hälfte des LCD-Displays angezeigt.

b. Verbinden Sie die Messleitungen mit den Spannungsbuchsen L1 und V_N (Neutral) des Systems.

c. Verbinden Sie einen Messfühler mit der Stromanalyse-Eingangsbuchse I1.

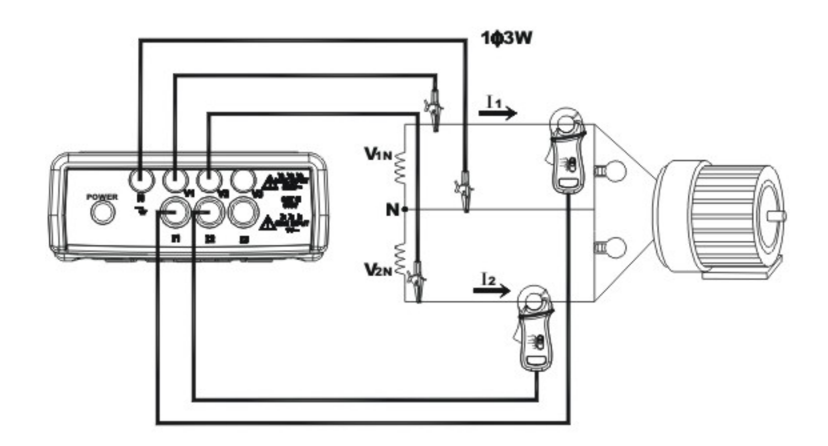
d. Bringen Sie die Anschlussklemme an L1 an. Achten Sie darauf, dass der Strom von vorne nach hinten durch den Messfühler fließt (entsprechend der Pfeilmarkierung auf dem Messfühler).

e. Alle Systemparameter werden im LCD-Display angezeigt.



Für eine Beschreibung der einzelnen Parameter lesen Sie bitte unter Abschnitt XIV. BEZEICHNUNGEN nach.

Netzqualität eines Einphasen-Dreileiter-Systems (1P3W)



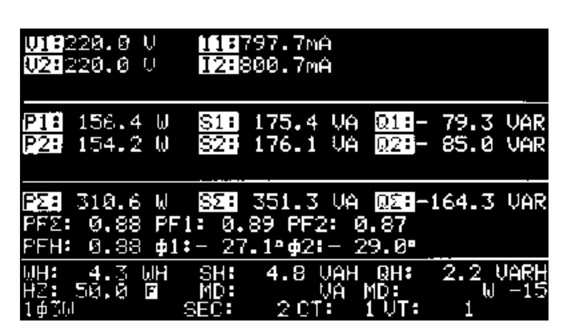
a. Schalten Sie das Messgerät ein. Betätigen Sie die Tasten POWER und 1Φ3Φ zur Auswahl des 1P3W Systems. Der Systemtyp wird in der unteren rechten Hälfte des LCD-Displays angezeigt.

b. Verbinden Sie die Messleitungen mit den Spannungsbuchsen L1, L2 und V_N (Neutral) des Systems.

c. Verbinden Sie die beiden Messfühler mit den Stromanalyse-Eingangsbuchsen I1 und I2.

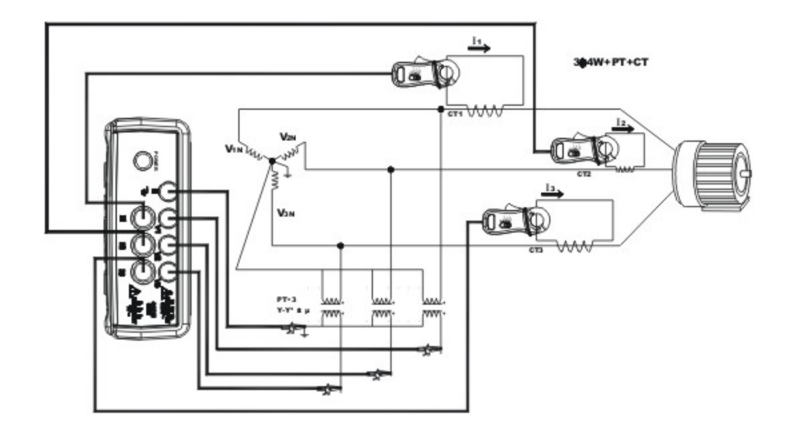
d. Bringen Sie die Anschlussklemmen an L1 und L2 an. Achten Sie darauf, dass der Strom von vorne nach hinten durch den Messfühler fließt.

e. Alle Systemparameter werden im LCD-Display angezeigt.



Für eine Beschreibung der einzelnen Parameter lesen Sie bitte unter Abschnitt XIV. BEZEICHNUNGEN nach.

Messung eines Systems mit CT oder VT (PT)



a. Schalten Sie das Messgerät ein. Betätigen Sie die Tasten POWER und 1Φ3Φ zur Auswahl des 3P4W Systems. Der Systemtyp wird in der unteren linken Hälfte des LCD-Displays angezeigt.

b. Verbinden Sie die vier Messleitungen mit den Sekundärspannungsbuchsen L1, L2, L3 und V_N (Neutral) des Systems.

c. Klemmen Sie an die Sekundärspulen von L1, L2 und L3 an. Achten Sie darauf, dass der Strom von vorne nach hinten durch den Messfühler fließt (entsprechend der Pfeilmarkierung auf dem Messfühler).

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     22      20
```

d. Betätigen Sie die Taste SETUP zum Öffnen des SETUP-Menüs.

e. Betätigen Sie die Taste SETUP so oft, bis das Symbol CT ausgewählt ist.

f. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zum Erhöhen oder Verringern des RATIO (Übersetzungsverhältnis) des angegebenen CT.

Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ: 50
VT: 1
CT: 1
SEC: 2
CLAMP: 100
MD TIME: 15
TRANS REF:110.0 V
SDVP: 5%

Year	Month	Date	Hour	Minute	Second
2005	7	22	13	22	9

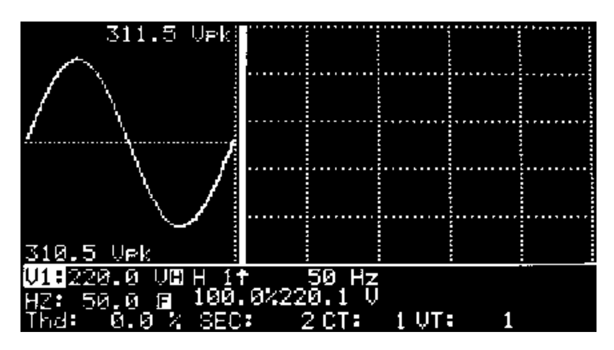
g. Betätigen Sie so oft die Taste SETUP, bis das Symbol VT ausgewählt ist.

h. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼zum Erhöhen oder Verringern des RATIO (Übersetzungsverhältnis) des angegebenen VT.

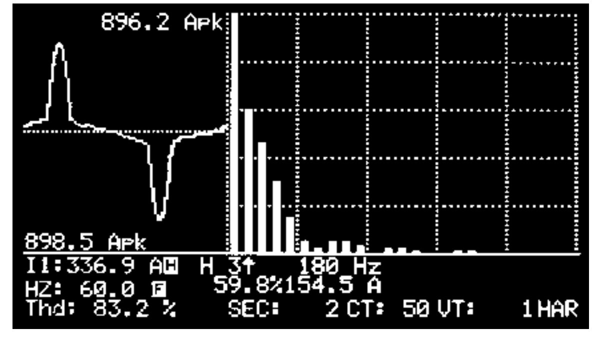
i. Alle 35 Systemparameter werden im LCD-Display angezeigt.

Für eine Beschreibung der einzelnen Parameter lesen Sie bitte unter Abschnitt XIV. BEZEICHNUNGEN nach.

Oberwellen-Analyse von Spannung oder Strom



(Normalspannung ohne Verzerrung und Oberwellen)



(Verzerrte Leistung mit Oberwellen)

a. Stellen Sie das Messgerät für Messungen jeglicher Netzsysteme ein (3P4W, 3P3W, 1P2W oder 1P3W). Zur Anzeige der Oberwellen-Analyse von Spannung oder Strom betätigen Sie die Taste .

b. Nach Betätigen der Taste wird die Wellenform auf der linken Seite des LCD-Displays angezeigt; die 1. bis 50. Ordnung von Oberwellen wird auf der rechten Seite des LCD-Displays dargestellt.

c. Der positive und negative Spitzenwert wird innerhalb der Wellenform (Vpk) angezeigt.

d. Der Echt-Effektivwert (True RMS) & der Klirrfaktor der Spannung oder des Stroms werden unterhalb der Wellenform angezeigt.

e. Der Cursor (↑Pfeil) deutet auf die Leistungsordnung der Oberwellen. Die Frequenz (Hz) wird neben dem Cursor angezeigt. Der prozentuale Anteil von Oberwellen (%) wird unterhalb des Cursors angezeigt. Der Absolutwert der Oberwellen (V oder A) oder der Phasenwinkel wird neben dem Symbol % angezeigt.

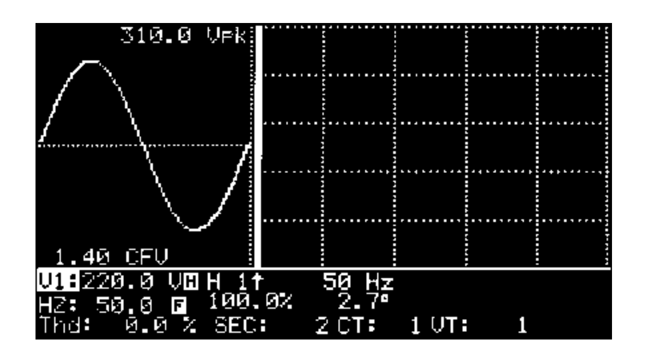
f. Betätigen Sie so oft die Taste SETUP, bis das Symbol HAR ausgewählt ist.

g. Zum Bewegen des Cursors zur nächsten Oberwelle, betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼.

h. Zum Anzeigen der nächsten Seite (51. bis 99. Ordnung), betätigen Sie zum Überschreiten der 50. Ordnung die Taste ► oder betätigen Sie die Taste ◄ zum Umschalten auf die 1. Ordnung.

HINWEIS: Für den Fall, dass die Wellenform an der Spitze gekappt oder zu klein im LCD-Display dargestellt ist, betätigen Sie Taste RANGE (Messbereich) zur Auswahl des HIGH oder LOW Bereiches für eine verbesserte Darstellung. Der Bereichsanzeiger ist das Symbol hinter der Einheit der Werte RMS, L oder H.

Anzeige des Phasenwinkels von Oberwellen



Durch Betätigung der Taste werden die Absolutwerte jeder Oberwelle angezeigt. Betätigen Sie die Taste PHASE, um die Phasenwinkel jeder Oberwelle zu überprüfen. Der Phasenwinkel wird neben dem % Symbol angezeigt. V1 wird nicht genau bei 0 Grad abgerufen; es kann einige Grad unterhalb von „0" liegen. Die verbleibenden Signale (V2, V3, I1, I2, I3) werden gemessen, sobald V1 abgerufen ist. Mit anderen Worten, die Phasenwinkel für V2, V3, I1, I2 und I3 werden in Beziehung zu V1 gemessen. Zum Beispiel, wenn die

Phasendifferenz von V1 und I1 30 Grad beträgt, so werden diese innerhalb der Oberwellen-Analyse als V1 (2 Grad) und I1 (32 Grad) angezeigt.

> HINWEIS: Für den Fall, dass die Wellenform an der Spitze gekappt oder zu klein im LCD-Display dargestellt ist, betätigen Sie Taste RANGE (Messbereich) zur Auswahl des HIGH oder LOW Bereiches für eine verbesserte Darstellung. Der Bereichsanzeiger ist das Symbol hinter der Einheit der Werte RMS, L oder H.

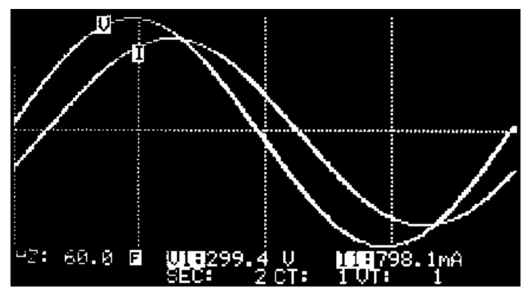
Messung der Höchstleistung (MD)

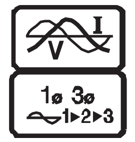
1. Stellen Sie das Zeitintervall für die Höchstleistung ein (siehe Abschnitt V)
2. Der Analysator wird KW und KVA innerhalb des eingestellten Intervalls integrieren.
3. Der Wert für die Höchstleistung (MD) erneuert sich, sobald ein neuer größerer Wert gemessen wird.

Im folgenden Beispiel beträgt die Höchstleistung 527,4 VA und 527,4 W. Das Zeitintervall für die Höchstleistung beträgt 2 Minuten.

```
V12:381.8 V    V1:220.0 V    I1:798.5mA
V23:380.8 V    V2:220.0 V    I2:800.7mA
V31:379.7 V    V3:219.6 V    I3:801.7mA
P1: 175.4 W    S1: 175.6 VA  Q1:   8.3 VAR
P2: 176.1 W    S2: 176.1 VA  Q2:   0.0 VAR
P3: 176.0 W    S3: 176.0 VA  Q3:   0.0 VAR
PΣ: 527.5 W    SΣ: 527.5 VA  QΣ:   8.3 VAR
PFΣ: 1.00 PF1: 0.99 PF2: 1.00 PF3: 1.00
PFH: 0.98 ϕ1:   2.9° ϕ2:   1.0° ϕ3:   0.8°
WH: 60.7 WH   SH: 61.9 VAH  QH:   3.9 VARH
HZ: 50.0 F    MD:527.4 VA  MD:527.4 W - 2
3ϕ4W          SEC:   2 CT:   1 VT:   1
```

Wellenform von Spannung und Strom



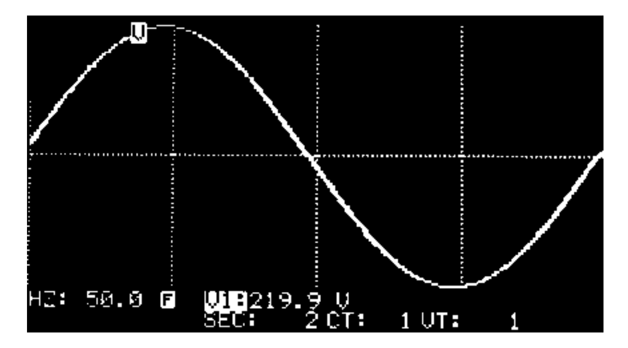


Betätigen Sie diese Taste für die gleichzeitige Anzeige der Wellenformen für Spannung und Strom.

Betätigen Sie diese Taste zur Auswahl verschiedener Eingänge (V1, I1), (V2, I2) oder (V3, I3).

> HINWEIS: Der Auslösepunkt liegt für V2, V3, I2 und I3 beim Nulldurchgangspunkt von V1. Wenn V1 nicht vorhanden ist, liegt der Auslösepunkt für I1 beim eigenen Nulldurchgangspunkt.
>
> HINWEIS: Innerhalb des Wellenform-Anzeigemodus wird ein(e) Periode/Durchlauf von 1024 Datenpunkten angezeigt.

Wellenform nur für Spannung





Betätigen Sie diese Taste zur ausschließlichen Anzeige der Spannungs-Wellenform . Der Echt-Effektivwert (True RMS) der Spannung wird im unteren Bereich des LCD-Displays angezeigt.

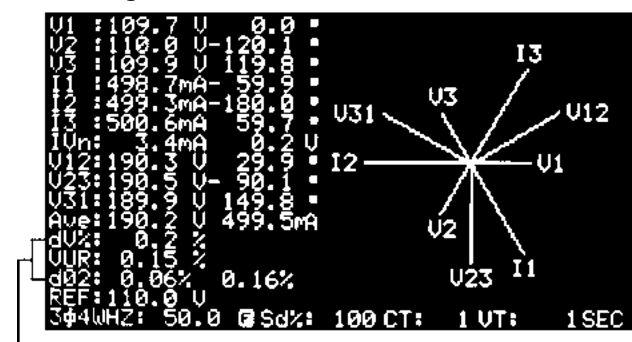
Betätigen Sie diese Taste zur Auswahl von V1, V2 oder V3.



HINWEIS: Der Auslösepunkt für V2 und V3 liegt beim Nulldurchgangspunkt von V1.

HINWEIS: Innerhalb des Wellenform-Anzeigemodus wird ein(e) Periode/Durchlauf von 1024 Datenpunkten angezeigt.

Graphisches Phasen-Diagramm



Spannung/Quelle-Asymmetrie



Betätigen Sie diese Taste zur Anzeige des Phasen-Diagramms.

Die Spannungs- und Stromsignale werden im Phasenformat angezeigt (Absolutwert, Phasenwinkel).

V1 ist der Bezugspunkt. Der Winkel von V1 beträgt immer 0 Grad.

Die Phasenwinkel für V2, V3, I1, I2 und I3 werden in Beziehung zu V1 angezeigt.

V1, V2, V3, I1, I2, I3, V12, V23 und V31 werden in Vektorenform graphisch dargestellt.

V1, V2, V3: Phasenspannung im Phasenformat in Beziehung zu V1.

I1, I2, I3: Netzstrom im Phasenformat in Beziehung zu V1.

IVn: Berechnete Spannung und Strom des Neutralleiters gegen Erde.

V12, V23, V31: Netzspannung im Phasenformat in Beziehung zu V1.

Ave: Durchschnitt der Netzspannung V12, V23 und V31 und des Netzstroms I1, I2 und I3.

dV%: Historische Spitze als % Wert von (Max (V1, V2, V3) – Min (V1, V2, V3)) / Min (V1, V2, V3) * 100%

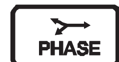
VUR: Spannung (Unsymmetrische Übertragung)

d02: Die erste Nummer steht für die unsymmetrische Übertragung des Nullsystems in % (d0) der Spannung; die zweite Nummer steht für die unsymmetrische Übertragung des Gegensystems in % (d2) der Spannung. Wenn VUR vor d02 angezeigt wird, so stellt d02 die unsymmetrische Übertragung des Null- und Gegensystems für Spannung dar.

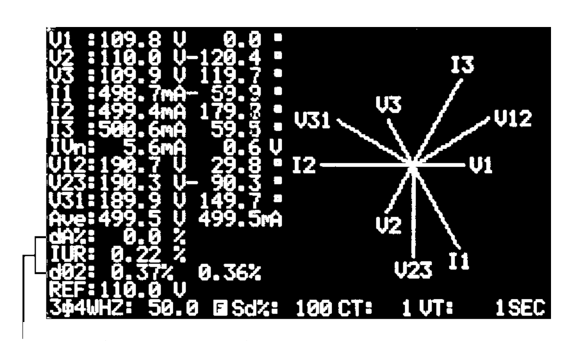
REF: Nennspannung als Bezug für die Transientenerfassung

Sd%: Grenzwert in % für die Transientenerfassung in Beziehung zur Nennspannung (REF).

HINWEIS: Die Phase wird nur dann dargestellt, wenn der Messwert 200 Zählungen übertrifft. Falls V Null beträgt, wird die Phase des Stroms nicht angezeigt.



Betätigen Sie diese Taste zum Schalten des Displays von VUR auf IUR.



Stromlast-Asymmetrie

dA%: Historischer maximaler % Wert von (Max (I1, I2, I3) – Min (I1, I2, I3)) / Min (I1, I2, I3) * 100%

IUR: Strom Unsymmetrische Übertragung

d02: Die erste Nummer steht für die unsymmetrische Übertragung des Nullsystems in % (d0) des Stroms; die zweite Nummer steht für die unsymmetrische Übertragung des Gegensystems in % (d2) des Stroms. Wenn IUR vor d02 angezeigt wird, so stellt d02 die unsymmetrische Übertragung des Null- und Gegensystems für Strom dar.

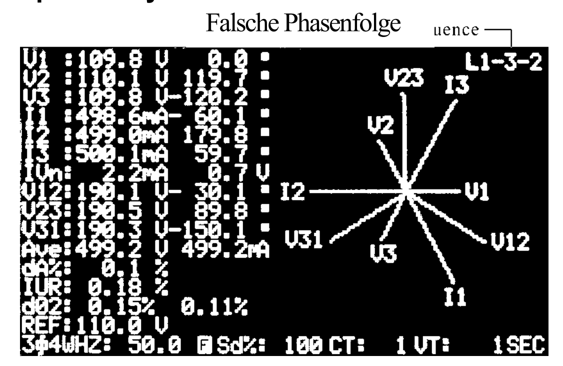
REF: Nennspannung als Bezug für die Transientenerfassung

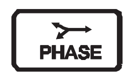
Sd%: Grenzwert in % für die Transientenerfassung in Beziehung zur Nennspannung (REF).

HINWEIS: Falls die Spannung von L1, L2 und L3 nicht an die korrekte Phasenfolge angeschlossen ist, wird der

Analysator in der oberen rechten Ecke L1-3-2 anzeigen und ein Warnsignal ausstoßen, um auf eine falsche Phasenfolge hinzuweisen.

Phasenfolge eines Dreiphasen-Systems

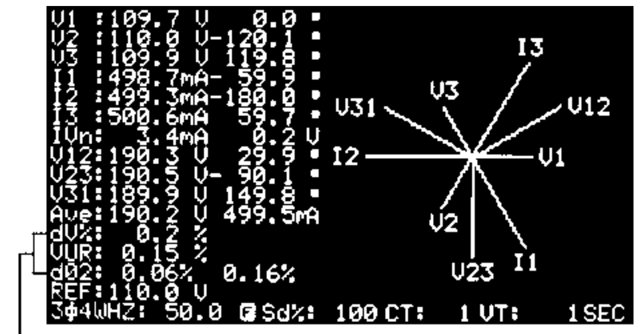




Betätigen Sie diese Taste zur Anzeige des Phasendiagramms.

Innerhalb dieses Modus erfasst der Analysator auch die Phasenfolge. Falls die Spannung von L1, L2 und L3 nicht an die korrekte Phasenfolge angeschlossen ist, wird der Analysator in der oberen rechten Ecke L1-3-2 anzeigen und ein Warnsignal ausstoßen, um auf eine falsche Phasenfolge hinzuweisen.

Symmetrische und Unsymmetrische Dreiphasen-Stromquellen-Systeme (3P3W, 3P4W)



Strom/Quelle-Asymmetrie



Um zu überprüfen, ob ein System symmetrisch ist, betätigen Sie diese Taste zum Anzeigen des Phasendiagramms gemeinsam mit dem VUR.

Symmetrisches System

Wenn ein Dreiphasen-Stromquellen-System symmetrisch ist, sollten die Parameter wie folgt ausschauen:

V1 = V2 = V3

V12 = V23 = V31

Der Phasewinkel von V2 = -120; der Phasenwinkel von V3 = 120

Vn (Spannung des Neutralleiters gegen Erde) = 0 V

VUR = 0%

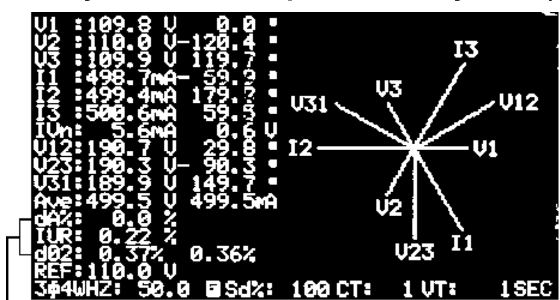
d0% = 0%

d2% = 0%

Unsymmetrische Systeme

Wenn die Werte von den oben genannten Zahlen abweichen, könnte es sich um ein unsymmetrisches Stromquellen-System handeln. Die Absolutwert-Unterschiede können als Hinweis für ein unsymmetrisches Stromquellen-System gelten. Je größer der Unterschied, je unsymmetrischer ist auch das System.

Symmetrische und Unsymmetrische Dreiphasen-Last-Systeme (3P3W oder 3P4W)



Stromlast-Asymmetrie



Um zu überprüfen, ob ein System symmetrisch ist, betätigen Sie diese Taste zweimal zum Anzeigen des Phasendiagramms gemeinsam mit dem IUR.

Symmetrisches System

Wenn ein Dreiphasen-Last-System symmetrisch ist, sollten die Parameter wie folgt ausschauen:

I1 = I2 = I3

Der Phasenwinkel für I2 und I1 (I2 ± I1) = ±120

Die Phasenwinkel von I3 und I2 (I3 ± I2) = ±120

In (Strom im Neutralleiter) = 0A

IUR = 0%

d0% = 0%

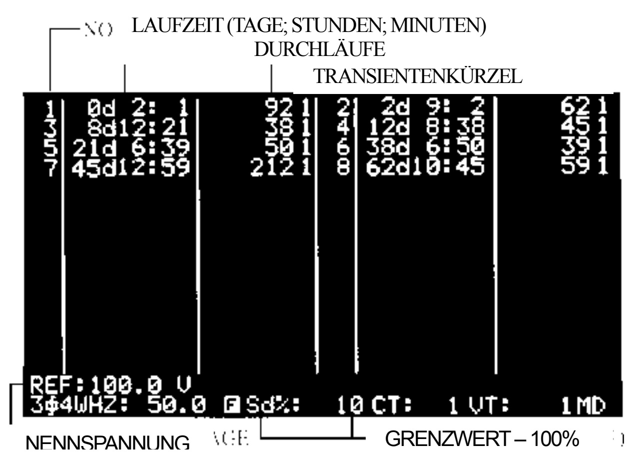
d2% = 0%

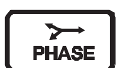
Unsymmetrische Systeme

Wenn die Werte von den oben genannten Zahlen abweichen, könnte es sich um ein unsymmetrisches Last-System handeln. Die Absolutwert-Unterschiede können als Hinweis für ein unsymmetrisches Stromquellen-System gelten. Je größer der Unterschied, je unsymmetrischer ist auch die Last.

Transientenerfassung (Einbruch, Anstieg, Unterbrechung)

Nr.





1. Drücken Sie diese Taste zum Öffnen des PHASE DIAGRAM-Modus.
2. Betätigen Sie die Taste SETUP bis TRANS REF in “invers” auf dem LCD-Display angezeigt wird.

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:   100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:      5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     23      10
```

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:   100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:      5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     23       5
```

3. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼zum Erhöhen oder Verringern der Nennspannung als Referenzwert. Zum Verlassen der Einstellung betätigen Sie die Taste EXIT.
4. Betätigen Sie so oft die Taste SETUP, bis SDVP in der unteren rechten Bildschirmecke angezeigt wird.

5. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼zum Erhöhen oder Verringern des Grenzwertes in % (SDVP). Zum Verlassen der Einstellung, betätigen Sie die Taste EXIT.
6. Betätigen Sie die Taste TRANSIENT zum Starten der „Transientenerfassung".
7. Die Hintergrundbeleuchtung erlischt beim Betätigen der Taste TRANSIENT.
8. Der Analysator erfasst alle Transienten-Ereignisse (Einbrüche (DIP), Spitzen (SWELL) oder Unterbrechungen (OUTAGE); das Hintergrundlicht leuchtet auf. Betätigen Sie die Taste TRANSIENT zum Aufrufen aller erfassten TRANSIENT-Ereignisse.
9. Zum Verlassen der Funktion TRANSIENT CAPTURE, betätigen Sie zweimal die Taste EXIT TRANSIENT.

Definition von Anstiegen (SWELL), Einbrüchen (DIP) oder Unterbrechungen (OUTAGE):

SWELL: $V_{RMS} > [V_{REF} + (V_{REF} * SD\%)]$

Kürzel für SWELL: 1

Falls der Echt-Effektivwert (True RMS) jeder Phase (V1, V2 oder V3) über den Nennwert plus den Grenzwert (REF + SD%) steigt, wird dies als SWELL bezeichnet. Das Kürzel für SWELL ist 1.

DIP: $V_{RMS} < [V_{REF} – (V_{REF} * SD\%)]$

Kürzel für DIP: 2

Falls der Echt-Effektivwert (True RMS) jeder Phase (V1, V2 oder V3) unter den Nennwert plus den Grenzwert (REF + SD%) steigt, wird dies als DIP bezeichnet. Das Kürzel für DIP ist 2.

OUTAGE: V_{RMS} < 30 bis 40 V

Kürzel für OUTAGE: 4

Falls der Echt-Effektivwert (True RMS) jeder Phase weniger als 30 bis 40V beträgt, wird dies als OUTAGE bezeichnet. Das Kürzel für OUTAGE ist 4.

Kürzel-Tabelle:

	Anstieg (SWELL)	Einbruch (DIP)	Unterbrechungen (OUTAGE)	HINWEIS
KÜRZEL	1	2	4	Kürzel können zusammengefasst werden

ANZEIGENFORMAT:

Erste Spalte: Folgenummer der Ereignisse.
Zweite Spalte: Laufzeit (das Laufzeit-Format ist DAYS, HOURS, MINUTES); Maximal 99 Tage 24 Stunden 60 Minuten.
Dritte Spalte: Anzahl der Durchläufe.
Vierte Spalte: Kürzel für Transienten-Ereignisse. Innerhalb jedes Ereignisses können sich mehrere Transientenerfassungen ereignen.

HINWEIS: Innerhalb des TRANSIENT CAPTURE Modus erfasst der Analysator kontinuierlich 128 Messwerte für jede Phase.
HINWEIS: Beim Betätigen der Taste TRANSIENT zum Aufrufen erfasster Ereignisse wird die Erfassung unterbrochen, bis TRANSIENT erneut betätigt wird. Auch der Zeitnehmer wird beim Betätigen von TRANSIENT unterbrochen. Daher ist beim erneuten Drücken von TRANSIENT zur Wiederaufnahme des Betriebes der Zeitstempel nicht korrekt,

HINWEIS: Der Analysator kann bis zu 28 Ereignisse aufzeichnen. Nach dem Erfassen von 28 Ereignissen, wird die Erfassung unterbrochen, das Hintergrundlicht leuchtet auf, und die 28 Transienten-Ereignisse werden angezeigt.
HINWEIS: Die Kürzel können zusammengefasst werden, um zwei oder drei Ereignisse darzustellen. Zum

Beispiel bedeutet das Kürzel 6, dass DIP und OUTAGE (2+4) addiert wurden.

HINWEIS: Die längste Zeitdauer für die Erfassung beträgt 99 Tage. Benutzen Sie den externen 12V DC Stromadapter für einen längeren Erfassungsbetrieb.
WARNUNG: Wählen Sie für die Transienterfassung 50 oder 60 Hz. Falls für die Frequenz AUTO eingestellt ist, wird das Gerät den TRANSIENT-Erfassungsmodus nicht öffnen (ein Warnsignal ertönt).

Herunterladen von erfassten Daten

Beim Betätigen der Taste TRANSIENTzur Anzeige der CAPTURED EVENTS (Transienten-Ereignisse) werden die Daten gleichzeitig auch durch die RS-232 Schnittstelle ausgegeben.

Die Datenausgabe geschieht im gleichen Format wie auf dem LCD-Display angezeigt (ASCII)

JAHR MONAT TAG STUNDE MINUTE SEKUNDE CT REF KÜRZEL

01 LAUFZEIT DURCHLÄUFE KÜRZEL

02 LAUFZEIT DURCHLÄUFE KÜRZEL

03 LAUFZEIT DURCHLÄUFE KÜRZEL

04 LAUFZEIT DURCHLÄUFE KÜRZEL

Datenerfassung von Strom-Messwerten (3P4W, 3P3W, 1P2W, 1P3W)

1. Stellen Sie die Messdatenerfassung-Abtastdauer (Abtastrate) ein.
2. Betätigen Sie die Taste POWER zum Öffnen des Strommessungs-Modus.
3. Betätigen Sie die Taste 1Φ3Φ zur Auswahl des geeigneten Systems (3P4W, 3P3W, 1P3W oder 1P2W).
4. Betätigen Sie die Taste REC zum Starten der Messdatenerfassung. Das Symbol **REC** wird angezeigt.
5. Zum Beenden der Datenerfassung betätigen Sie erneut die Taste REC.

HINWEIS: Zum Herunterladen von Daten geben Sie den Befehl CTRL+D im Analysator mithilfe der RS-232C Schnittstelle ein.
WARNUNG: Die Abtastdauer kann länger sein als der eingestellte Wert, wenn es keinen Input bei V1 gibt.

Herunterladen von Stromdaten

Stromdaten
Dateinummer
Gesamte Dateienanzahl

```
Down Load File: P 3: 6
REC DATE: 5- 7-22 11:53: 1
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP: 1000
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     4       25
```

1. Betätigen Sie die Taste SETUP.
2. “Down Load File” wird in “invers” angezeigt.
3. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zur Auswahl der Dateinummer.
4. Falls es sich bei den Daten der ausgewählten Datei um Stromdaten handelt, wird der Dateiname mit dem Symbol „P” beginnen.

5. Betätigen Sie die Taste EXIT.
6. Sobald der Befehl CTRL D durch die RS-232C Schnittstelle empfangen wird, beginnt das Herunterladen der gespeicherten Stromdaten.

HINWEIS: Innerhalb des Setup-Modus wird das Gerät keine Befehle durch die RS-232C Schnittstelle annehmen. Zum Herunterladen von Daten betätigen Sie die Taste EXIT zur Rückkehr zum normalen Messmodus.

Erfassung von Oberwellen-Messwerten

1. Stellen Sie die Abtastdauer (Abtastrate) für die Messdatenerfassung ein.
2. Betätigen Sie die Taste HARMO zum Öffnen des Oberwellenmessungs-Modus.
3. Betätigen Sie die Taste VI zur Auswahl des gewünschten Inputs (V1, I1, V2, I2, V3 oder I3).
4. Betätigen Sie die Taste REC zum Starten der Messdatenerfassung. Das Symbol **REC** erscheint im unteren Teil des LCD-Displays.
5. Zum Beenden der Messdatenerfassung betätigen Sie erneut die Taste REC.

WARNUNG: Die Abtastdauer kann länger sein als der eingestellte Wert, wenn es keinen Input bei V1 gibt.

Herunterladen von Oberwellen-Daten

Oberwellendaten
Dateinummer
Gesamte Dateienanzahl

```
Down Load File: H 5: 6
REC DATE: 5- 7-22 11:53:17
HZ:   50
VT:    1
CT:    1
SEC:    2
CLAMP: 1000
MD TIME:   15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:    5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     4       57
```

1. Betätigen Sie die Taste SETUP.
7. "Down Load File" wird in "invers" angezeigt.
8. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zur Auswahl der Dateinummer.
9. Falls es sich bei den Daten der ausgewählten Datei um Oberwellendaten handelt, wird der Dateiname mit dem Symbol „H" beginnen.
2. Betätigen Sie die Taste EXIT.
3. Sobald der Befehl CTRL D durch die RS-232C Schnittstelle empfangen wird, beginnt das Gerät vormals gespeicherte Oberwellendaten herunterzuladen.

HINWEIS: Innerhalb des Setup-Modus wird das Gerät keine Befehle durch die RS-232C Schnittstelle annehmen. Zum Herunterladen von Daten betätigen Sie die Taste EXIT zur Rückkehr zum normalen Messmodus.

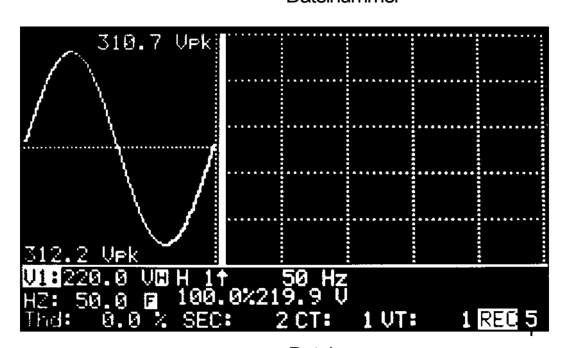
Datenspeicher Löschen

Um alle Datenspeicher aus dem Gerät zu löschen, Schalten Sie das Gerät und halten Sie dann die REC-Taste und drücken Sie dann das Gerät ein.

AUSDRUCK/KOPIE des BILDSCHIRMFENSTERS

```
V12: 0.0 V   V1: 0.0 V   I1: 0.0 A
V23: 0.0 V   V2: 0.0 V   I2: 0.0 A
V31: 0.0 V   V3: 0.0 V   I3: 0.0 A
P1: 0.0KW   S1: 0.0KVA   Q1: 0.0KVAR
P2: 0.0KW   S2: 0.0KVA   Q2: 0.0KVAR
P3: 0.0KW   S3: 0.0KVA   Q3: 0.0KVAR
PΣ: 0.0KW   SΣ: 0.0KVA   QΣ: 0.0KVAR
PFΣ: 0.00 PF1: 0.00 PF2: 0.00 PF3: 0.00
PFH: 0.00 φ1: 0.0° φ2: 0.0° φ3: 0.0°
WH: 0.0KWH   SH: 0.0KVAH   QH: 0.0KVARH
HZ: 50.0 F   MD: VA   MD: W -15
3φ4W   SEC: 2 CT: 1 VT: 1 REC 6
```

Dateinummer



Dateinummer

1. Betätigen Sie die Taste HOLD.
2. Betätigen Sie die Taste REC. Es dauert nur wenige Sekunden den Bildschirm zu kopieren und als interne Datei abzuspeichern. Der LCD-Display wird während des Abrufens das Symbol REC in „invers“ anzeigen. Die Zahl hinter REC steht für die Dateinummer.
3. Benutzer können bis zu 85 Bildschirmkopien speichern (wenn keine Strom- oder Oberwellendaten gespeichert sind).

ABLESEN des GESPEICHERTEN BILDSCHIRMFENSTERS

Kopie
Dateinummer
Gesamte Dateienanzahl

```
Down Load File: H 1: 6
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP: 1000
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13      4       1
```

1. Betätigen Sie die Taste SETUP. DOWN LOAD FILE! wird in „invers” angezeigt. Falls es sich bei den Daten der ausgewählten Datei um eine Kopie des Bildschirms handelt, wird als führendes Symbol in „invers“ ein „H” angezeigt.
2. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zur Auswahl des gespeicherten Bildschirms.
3. Betätigen Sie die Taste HOLD/READ zum Wiederherstellen des gespeicherten Bildschirms.

HINWEIS: Falls es sich bei den Daten der ausgewählten Datei um eine HARDCOPY des Bildschirms handelt, wird als führendes Symbol in „invers“ ein „H“ angezeigt.
HINWEIS: Kopierte Daten können nicht heruntergeladen werden.

EINSTELLEN DES CT UND VT (PT) ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISSES

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:   100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year   Month   Date   Hour   Minute   Second
2005     7      22     13      22       20
```

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:   100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year   Month   Date   Hour   Minute   Second
2005     7      22     13      22        9
```

Betätigen Sie so oft die Taste SETUP, bis das Symbol CT oder VT in „invers“ angezeigt wird.

Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zum Erhöhen oder Verringern des Wertes um 1. Langes Drücken der Taste ▲ oder ▼ beschleunigt die Zunahme oder Abnahme des Wertes. Zum Verlassen der Einstellung betätigen Sie die Taste EXIT.

Der CT-Übersetzungsbereich liegt zwischen 1 und 600. Der VT-Übersetzungsbereich liegt zwischen 1 und 3000. Nachdem die Werte für CT oder VT (PT) eingestellt wurden, sind die Messwerte für Spannung und Strom wie folgt:

STROM (angezeigt) = STROM (gemessen) x CT-Übersetzung

SPANNUNG (angezeigt) = SPANNUNG (gemessen) x VT-Übersetzung

EINSTELLEN DER INTEGRATIONSZEIT FÜR DIE HÖCHSTLEISTUNG

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     22      55
```

Betätigen Sie so oft die Taste SETUP, bis das Symbol MD TIME in „invers“ angezeigt wird.

Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zum Erhöhen oder Verringern des Wertes um 1.

Langes Drücken der Taste ▲ oder ▼ beschleunigt die Zunahme. Zum Verlassen der Einstellung, betätigen Sie die Taste EXIT.

Die Bereichswahl für die Integrationszeit der Höchstleistung (MD) liegt bei 1 bis 60 Minuten. Nachdem die Integrationszeit eingestellt wurde, berechnet das Gerät die Höchstleistung und den Leistungsmittelwert in Watt (W) oder VA. Zum Schalten zwischen W und VA betätigen Sie die Taste POWER.

EINSTELLEN DER ABTASTDAUER FÜR DIE MESSDATENERFASSUNG

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:    50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     22      25
```

Betätigen Sie so oft die Taste SETUP bis das Symbol SEC in „invers“ angezeigt wird.

Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼ zum Erhöhen oder Verringern der Werte in 2er-Schritten.

Langes Drücken der Taste ▲ oder ▼ beschleunigt die Zunahme.

Zum Verlassen der Einstellung betätigen Sie die Taste EXIT.

EINSTELLEN DER KALENDERUHR

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:   50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%
Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     23      20
```

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:   50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%
Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     23      33
```

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:   50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%
Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     23      40
```

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:   50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%
Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     23      52
```

```
Down Load File: H 1:19
REC DATE: 5- 7-22 10:14:50
HZ:   50
VT:     1
CT:     1
SEC:     2
CLAMP:  100
MD TIME:    15
TRANS REF:110.0 V
SDVP:     5%
Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2005    7     22    13     24      0
```

1. Betätigen Sie die Taste SETUP zur Auswahl von (Jahr, Monat, Datum, Stunde und Minute).
2. Betätigen Sie die Taste ▲ oder ▼zum Erhöhen oder Verringern der Zahl.

HINWEIS: Das Sekunden-Eingabefeld kann nicht verändert werden.

PROTOKOLL (RS-232C SCHNITTSTELLE)

RS-232C Schnittstelle:

Baud-Rate 19200

Datenbits 8

Stoppbit 1

Keine Parität

TECHNISCHE DATEN (23°C± 5°C)

AC Watt

(50 oder 60 Hz, PF 0,5 bis 1, CT = 1, Spannung＞AC 20 V, Strom＞AC 40 mA für 1 A Messbereich, Strom＞AC 0,4 A für 10 A Messbereich, Strom＞AC 4 A für 100 A Messbereich und kontinuierliche Wellenform)

Modell PQ3350 + PQ3110 (100 A)

Messbereich (0 bis 100A)	Auflösung	Genauigkeit der Messung[1]
5,0 – 999,9 W	0,1 W	±1% ± 0,8 W
1,000 – 9,999 KW	0,001 KW	±1% ± 8 W
10,00 – 99,99 KW	0,01 KW	±1% ± 80 W
100,0 – 999,9 KW	0,1 KW	±1% ± 0,8 KW
1000 – 9999 KW	1 KW	±1% ± 8 KW

(50 oder 60 Hz, PF 0,5 bis 1, CT = 1, Spannung > AC 20 V, Strom > AC 4 A für 100 A Messbereich, Strom > AC 40 A für 1000 A und kontinuierliche Wellenform)

Modell PQ3350 + PQ3120 (1000A)

Messbereich (0 bis 1000 A)	Auflösung	Genauigkeit der Messung[2]
5,0 – 999,9 W	0,1 W	±1% ± 0,8 W
1,000 – 9,999 KW	0,001 KW	±1% ± 8 W
10,00 – 99,99 KW	0,01 KW	±1% ± 80 W
100,0 – 999,9 KW	0,1 KW	±1% ± 0,8 KW
1000 – 9999 KW	1 KW	±1% ± 8 KW
0,000 – 9,999 MW	0,001 MW	±1% ± 80 KW

(50 oder 60 Hz, PF 0,5 bis 1, CT = 1, Spannung > AC 5 V, Strom > AC 5A für A-Messbereich und kontinuierliche Wellenform. Der Stromleiter befindet sich in der Mitte der flexiblen Schleife. Die Positionsempfindlichkeit liegt bei 2% des Messbereichs. Externer Feldeffekt von < 40A/m und 200mm des Anschlussstücks liegt bei 1% des Messbereichs. Temperaturkoeffizient ist 0,02% der Messung / °C)

Modell PQ3350 + PQ3220/PQ3210 (3000A/1200A)

Messbereich (0 bis 3000 A /1200 A)	Auflösung	Genauigkeit der Messung[3]	
		> 20 V and > 30 A	< 20 V oder < 30 A
10,0 – 999,9 W	0,1 W	±1% des Bereichs	±2% des Bereichs
1,000 – 9,999 KW	0,001 KW	±1% des Bereichs	±2% des Bereichs
10,00 – 99,99 KW	0,01 KW	±1% des Bereichs	±2% des Bereichs
100,0 – 999,9 KW	0,1 KW	±1% des Bereichs	±2% des Bereichs
1000 – 9999 KW	1 KW	±1% des Bereichs	±2% des Bereichs

[1,2,3] Für CT ≠1 ist die Genauigkeit in Prozent gleich (±1%). Die zusätzlichen Ziffern

sollten jedoch mit dem Stromwandler (CT)-Übersetzungsverhältnis multipliziert werden.

Zum Beispiel: ±0,8 W wird zu ± 0,8 W * CT-Übersetzungsverhältnis

Bereich der CT (Stromwandler)-Übersetzung: 1 bis 600

AC Scheinleistung (VA, von 0,000VA bis 9999 KVA):

VA = V r.m.s. x A r.m.s

AC Blindleistung (VAR, von 0,000 VAR bis 9999 KVAR):

$$VAR = \sqrt{(VA^2 - W^2)}$$

AC Wirkenergie (mWH, WH oder KWH, von 0 mWH bis 999,999 KWH)

WH = W * Zeit (in Stunden)

AC Strom

(50 oder 60 Hz, Automatischer Messbereich, Echt-Effektivwert (True RMS), Crestfaktor < 4, CT=1)

Modell PQ3350+PQ3110 (Überlastschutz AC 200 A)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung[4]
0,04 – 1 A	0,1mA/1mA	±0,5% ± 0,05 A
0,4 – 10 A	0,001A/0,01A	±0,5% ± 0,05 A
4 – 100 A	0,01 A/0,1A	±1,0% ± 0,5 A

Modell PQ3350+PQ3120 (Überlastschutz AC 2000 A)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung[5]
10,00 A	0,001A/0,01 A	–
4A - 100,0 A	0,01A/0,1 A	±0,5% ± 0,5 A
40A – 1000,0 A	0,1A/1 A	±0,5% ± 5 A

Modell PQ3350+PQ3220 (Überlastschutz AC 3000 A)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung[6]
0 – 300,0 A	0,1 A	±1% des Bereichs
300,0 – 3000 A	0,1 A / 1 A	±1% des Bereichs

Modell PQ3350+PQ3210 (Überlastschutz AC 1200 A)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung[6]
0 – 120,0 A	0,1 A	±1% des Bereichs
120,0 – 1200 A	0,1 A / 1 A	±1% des Bereichs

[4, 5, 6] Für CT ≠1 ist die Genauigkeit in Prozent gleich (±0,5%). Die zusätzlichen Ziffern sollten jedoch mit dem Stromwandler (CT)-Übersetzungsverhältnis multipliziert werden.

Zum Beispiel: ±0,5 A wird zu ±0,5 A * CT-Übersetzungsverhältnis

AC Spannung

(50 oder 60 Hz, Automatischer Messbereich, Echt-Effektivwert (True RMS), Crestfaktor < 4, Eingangsimpedanz 10 MΩ, VT (PT) = 1, Überlastschutz AC 800 V)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung[7]
20,0 V – 500,0 V (Phase zu Neutralleiter)	0,1 V	±0,5% ± 5 Ziffern
20,0 V – 600,0 V (Phase zu Phase)		±0,5% ± 5 Ziffern

[7] **Für VT (PT) ≠1 ist die Genauigkeit in Prozent gleich (±0,5%). Die zusätzlichen Ziffern sollten jedoch mit dem Stromwandler (VT)-Übersetzungsverhältnis multipliziert werden.**

Zum Beispiel: ±5 Ziffern wird zu ±5 Ziffern * VT (PT)-Übersetzungsverhältnis

Oberwellen der AC Spannung in Prozent

(1. bis 99. Ordnung, Minimalspannung bei 50 oder 60 Hz > AC 80 V. Falls die Spannung bei 50 oder 60 Hz Null beträgt, zeigen alle Prozentangaben (%) 0 an.)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1%	±2%
21. – 49.		±4% der Messung ± 2,0%
50. – 99.		±6% der Messung ± 2,0%

Oberwellen der AC Spannung als Absolutwert

(1. bis 99. Ordnung, Minimalspannung bei 50 oder 60 Hz > AC 80 V, VT=1)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1 V	±2% ± 0,5 V
21. – 49.		±4% der Messung ± 0,5 V
50. – 99.		±6% der Messung ± 0,5 V

Oberwellen von AC Strom in Prozent

(1. bis 99. Ordnung. Minimalstrom bei 50 oder 60 Hz beträgt: Modell PQ3350+PQ3110 > 10% des Messbereichs; Modell PQ3350+PQ3120 > 20A; Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210 > 30A. Falls der Strom bei 50 oder 60 Hz Null beträgt, zeigen alle Prozentangaben (%) 0 an.)

Modell PQ3350+PQ3110

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 10.	0,1%	±0,2% der Messung ± 1%
11. – 20.		±2% der Messung ± 1%
21. – 50. (A Bereich)		±5% der Messung ± 1%
21. – 50. (mA Bereich)		±10% der Messung ± 1%
51. – 99.		±35% der Messung ± 1%

Modell PQ3350+PQ3120

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1 %	±2%
21. – 49.		±4% der Messung ± 2,0%
50. – 99.		±6% der Messung ± 2,0%

Modell PQ3350 + PQ3220/PQ3210

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1%	±2%
21. – 50.	0,1%	±6%
51. – 99.	0,1%	±10%

Oberwellen von AC Strom als Absolutwert

(1. bis 99. Ordnung. Minimalstrom bei 50 oder 60 Hz: Modell PQ3350+PQ3110 > 10% des Messbereichs; Modell PQ3350+PQ3120 > 20 A. CT=1)

Modell PQ3350+PQ3110

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 10.	0,1 mA / 0,1 A	±0,2% der Messung ±7 Ziffern
11. – 20.		±2% der Messung ±7 Ziffern
21. – 50. (A Bereich)		±5% der Messung ±7 Ziffern
21 .– 50. (mA Bereich)		±10% der Messung ±7 Ziffern
51. – 99.		±35% der Messung ±7 Ziffern

Modell PQ3350+PQ3120

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1 A	±2% der Messung ±0,4 A
21. – 49.		±4% der Messung ±0,4 A
50. – 99.		±6% der Messung ±0,4 A

(1. bis 99. Ordnung, Minimalstrom bei 50 oder 60 Hz, Echt-Effektivwert (True RMS) < 300A)

Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210

Messbereich (0 – 300 A)	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1%	±2% der Messung ± 4 A
21. – 50.	0,1%	±4% der Messung ± 4 A
51. – 99.	0,1%	±6% der Messung ± 4 A

(1. bis 99. Ordnung, Minimalstrom bei 50 oder 60 Hz, 3000 A > Echt-Effektivwert (True RMS) > 300 A)

Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210

Messbereich (300 – 3000 A)	Auflösung	Genauigkeit
1. – 20.	0,1%	±2% der Messung ± 40 A
21. – 50.	0,1%	±4% der Messung ± 40 A
51. – 99.	0,1%	±6% der Messung ± 40 A

Leistungsfaktor (PF)

Modell PQ3350+PQ3110 oder PQ3350+PQ3120

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 – 1,00	0,01	± 0,04

Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	
		> 20 V und > 30 A	< 20 V oder < 30 A
0,000 – 1,000	0,001	± 0,04	±0,1

Phasenwinkel (Φ)

Modell PQ3350+PQ3110 oder PQ3350+PQ3120

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
-180° bis 180°	0,1°	± 1°

Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210 (Φ, V > 20V, A > 30A)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
-180° bis 180°	0,1°	± 2°
0° bis 360°	0,1°	± 2°

Spitzenwert

von ACV (Spitzenwert > 20 V) **oder ACA** (Spitzenwert: Modell PQ3350+PQ3110> 10% des Messbereichs; Modell PQ3350+PQ3120> 20 A; Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210> 30 A)**, VT=1**

Messbereich	Abtastfrequenz	Genauigkeit der Messung
50 Hz	19 µs	± 5% ± 30 Ziffern
60 Hz	16 µs	± 5% ± 30 Ziffern

Crestfaktor (C.F.)

von ACV (Spitzenwert >20 V) **oder ACA** (Spitzenwert: Modell PQ3350+PQ3110> 10% des Bereichs; Modell PQ3350+PQ3120> 20 A; Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210> 30 A), **VT=1**

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung
1,00 – 99,99	0,01	± 5% ± 30 Ziffern

Frequenz

im AUTO-Modus

Modell PQ3350+PQ3110 oder PQ3350+PQ3120

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit der Messung
45 – 65 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz

Frequenz

von ACV (RMS Wert > 10V) **oder ACA** (RMS Wert > 30A)

Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
45 – 65 Hz	0,1 Hz	± 0,2 Hz

Gesamtklirrfaktor (THD)

(THD-F in Beziehung zur Basisfrequenz, minimaler Wert bei 50 oder 60 Hz für Spannung beträgt > AC 80 V und für Strom: Modell PQ3350+PQ3110> 10% des Messbereichs; Modell PQ3350+PQ3120> 20 A; Modell PQ3350+PQ3220/PQ3210> 30 A. Berechnung durchgeführt für 1. bis 50. Oberwelle. Falls der Wert für Spannung oder Strom bei 50 oder 60 Hz Null beträgt, zeigen die Prozentwerte (%) alle 0 an.)

Modell PQ3350 + PQ3110

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 – 20,0 %	0,1%	± 1%
20,0 – 100%		±3% der Messung ± 5%
100 – 999,9%		±10% der Messung ±10%

Modell PQ3350 + PQ3120

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 – 20%	0,1%	± 2%
20 – 100%		± 6% der Messung ± 1%
100 – 999,9 %		± 10% der Messung ± 1%

Modell PQ3350 + PQ3220/PQ3210

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 – 20%	0,1%	± 2%
20 – 100%	0,1%	± 6% der Messung ± 5%
100 – 999,9 %	0,1%	± 10% der Messung ± 10%

GENERELLE ANGABEN

PQ3350 Analysator

Inneneinsatz

Batterie-Typ:	1,5 V SUM-3 x 8
Externer DC-Eingang:	**Verwenden Sie nur den Netzgerät-Adapter Modell PHAPSA**
Bildschirm:	Punktmatrix LCD (240x128) mit Hintergrundbeleuchtung
LCD-Erneuerungsrate:	1 Mal / Sekunde
Stromverbrauch:	140 mA (ungefähr)
Messwerte-Nr.:	1024 Messwerte / Periode
Datenerfassungs-Dateien:	85
Max. Daten-Kapazität:	17474 Aufzeichnungen (3P4W, 3P3W) 26210 Aufzeichnungen (1P3W) 52420 Aufzeichnungen (1P2W) 4096 Aufzeichnungen (50 Oberwellen / Aufzeichnung)
Abtastdauer:	2 bis 3000 Sekunden für die Messdatenerfassung
Niedriger Batteriestatus:	B
Überlaufanzeige:	OL
Betriebstemperatur:	-10◦C bis 50◦C
Betriebsfeuchtigkeit:	weniger als 85% relative
Lagertemperatur:	-20◦C bis 60◦C
Lagerfeuchtigkeit:	weniger als 75% relative
Abmessungen:	257(L) x 155(B) x 57(H) mm 10,1”(L) x 6,1”(B) 2,3”(H)
Gewicht:	1160g (inklusive Batterien)
Zubehörteile:	Messleitungen (3 Meter lang) x 4 Messfühler (PQ3110 oder PQ3120 oder PQ3220 oder PQ3210) x 3 Krokodilklemmen x 4 Tragetasche 1 Bedienungsanleitung x 1 Batterien 1,5 V x 8 Software CD x 1 Software Benutzerhandbuch x 1 USB zu RS232 Kabel x 1

PQ3110 100A Messfühler

Leitergröße:	etwa 1,2” (30 mm)
Bereichsauswahl:	Manuell (1 A, 10 A, 100 A)
Abmessungen:	210 mm (L) x 62 mm (B) x 36 mm (H)
	8,3" (L) x 2.5" (B) x 1,4" (H)
Gewicht:	200 g
Betriebstemperatur:	-10◦C bis 50◦C
Betriebsfeuchtigkeit:	< 85% relative Luftfeuchtigkeit
Höhe:	< 2000 Meter
Lagertemperatur:	-20◦C bis 60◦C
Lagerfeuchtigkeit:	< 75% relative

Modell PQ3120 1000A Messfühler

Leitergröße:	2,2” (55 mm), 2.5” x 1,0” (64 x 24 mm) Sammelleiter
Bereichsauswahl:	Manuell (10 A, 100 A, 1000 A)
Abmessungen:	244 mm (L) x 97 mm (B) x 46 mm (H)
	9,6" (L) x 3,8" (B) x 1,8" (H)
Gewicht:	600 g
Betriebstemperatur:	-10◦C bis 50◦C
Betriebsfeuchtigkeit:	< 85% relative Luftfeuchtigkeit
Höhe:	< 2000 Meter
Lagertemperatur:	-20◦C bis 60◦C
Lagerfeuchtigkeit:	< 75% relative

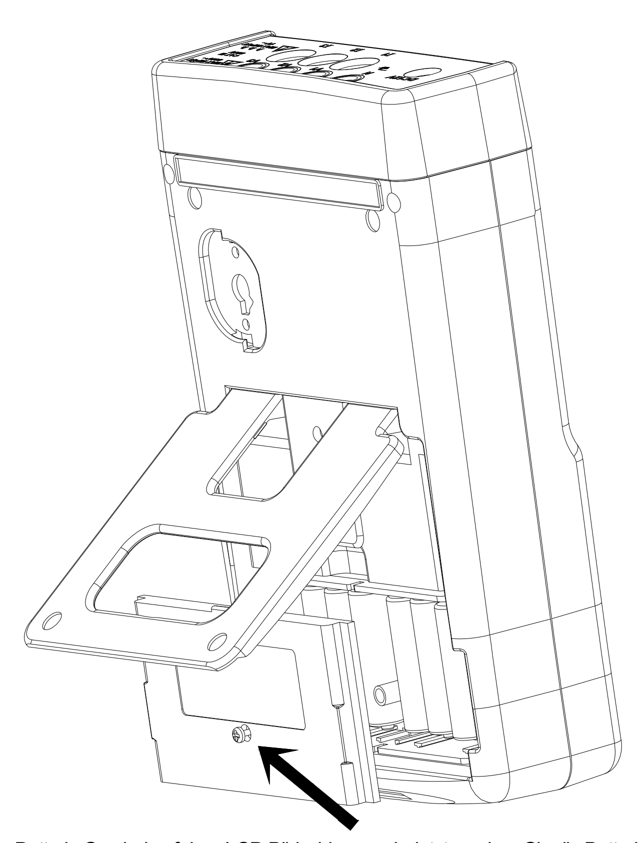
Modell PQ3210 1200A Flexibler Strom-Messfühler

Messfühler-Länge:	18" (460 mm)
Bereichsauswahl:	Manuell (120 A, 1200 A)
Minimaler Krümmungsdurchmesser	1,37" (35 mm)
Anschlussdurchmesser	0,9" (23 mm)
Kabeldurchmesser	0,55" (14 mm)
Kabellänge	67"/1700 mm (Messfühler bis Gehäuse)
	67"/1700 mm (Gehäuse bis Ausgang)
Abmessungen (Gehäuse):	5,1" (L) x 3,1" (B) x 1,7" (H)
	130 mm (L) x 80 mm (B) x 43 mm (H)
Gewicht:	390 g
Betriebstemperatur:	-10°C bis 50°C
Betriebsfeuchtigkeit:	< 85% relative Luftfeuchtigkeit
Höhe:	< 2000 Meter
Lagertemperatur:	-20°C bis 60°C
Lagerfeuchtigkeit:	< 85% relative Luftfeuchtigkeit

Modell PQ3220 3000A Flexibler Strom-Messfühler

Messfühler-Länge:	24" (610 mm)
Bereichsauswahl:	Manuell (300 A, 3000 A)
Minimaler Krümmungsdurchmesser	1,37" (35 mm)
Anschlussdurchmesser	0,9" (23 mm)
Kabeldurchmesser	0,55" (14 mm)
Kabellänge	67"/1700 mm (Messfühler bis Gehäuse)
	67"/170 mm (Gehäuse bis Ausgang)
Abmessungen (Gehäuse):	5,1" (L) x 3,1" (B) x 1,7" (H)
	130 mm (L) x 80 mm (B) x 43 mm (H)
Gewicht:	410 g
Betriebstemperatur:	-10°C bis 50°C
Betriebsfeuchtigkeit:	< 85% relative Luftfeuchtigkeit
Höhe:	< 2000 Meter
Lagertemperatur:	-20°C bis 60°C
Lagerfeuchtigkeit:	< 85% relative

AUSTAUSCH DER BATTERIE



Wenn das Niedrig-Batterie-Symbol auf dem LCD Bildschirm erscheint, tauschen Sie die Batterien aus.

1. Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie die Messfühler und Messleitungen.
2. Entfernen Sie die Schraube am Batteriefach.
3. Heben Sie die Batteriefachabdeckung an und entfernen Sie diese.
4. Entnehmen Sie die alten Batterien.
5. Fügen Sie acht (8) neue 1,5 V „AA“ Batterien ein.
6. Setzen Sie die Batteriefachabdeckung wieder ein und sichern Sie das Fach mit der Schraube.

INSTANDHALTUNG & REINIGUNG

Wartungsarbeiten, die nicht innerhalb dieses Handbuches beschrieben sind, sowie Reparaturen sollten nur durch einen qualifzierten Fachmann durchgeführt werden. Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch unter Einsatz eines milden Reinigungsmittels ab; verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel.

BEZEICHNUNGEN

V12, V23, V31: Netzspannung

V1, V2, V3: Phasenspannung

I1, I2, I3: Netzleistung

P1, P2, P3: Effektivleistung (W) jeder Phase

S1, S2, S3: Scheinleistung (VA) jeder Phase

Q1, Q2, Q3: Blindleistung (VAR) jeder Phase

PΣ: Gesamtsystemleistung (W)

SΣ: Gesamtsystem-Scheinleistung (VA)

QΣ: Gesamte Blindleistung (VAR)

PFΣ: Gesamtsystem-Leistungsfaktor (PF)

PF1, PF2, PF3: Leistungsfaktor jeder Phase

PFH: Langzeit-Durchschnitts-Leistungsfaktor (WH / SH)

Φ1, Φ2, Φ3: Phasenwinkel jeder Phase

WH: Wattstunden

SH: VA Stunden

QH: VAR Stunden

Hz: Ausgewählte Frequenz 50, 60 oder Automatisch.

MD: Höchstleistung (Maximum Demand) in W und VA über ein definiertes Intervall

3P4W: Dreiphasen-Vierleiter-System

3P3W: Dreiphasen-Dreileiter-System

1P2W: Einphasen-Zweileiter-System

1P3W: Einphasen-Dreileiter-System

SEC: Abtastdauer (0 bis 3000 Sekunden) für die Messdatenerfassung

CT: Leistungswandler-Übersetzung zwischen 1 und 600

VT: Spannungswandler-Übersetzung zwischen 1 und 3000